

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-082481

(43)Date of publication of application : 22.03.1994

(51)Int.Cl. G01R 1/073
H01L 21/66

(21)Application number : 05-002484 (71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 11.01.1993 (72)Inventor : BROSS ARTHUR
WALSH THOMAS J

(30)Priority

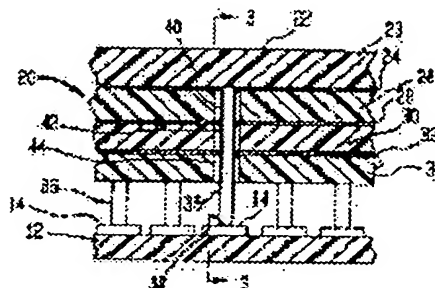
Priority number : 92 830875 Priority date : 04.02.1992 Priority country : US

(54) PROBE ASSEMBLY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high density inspection probe assembly and a method for producing the same.

CONSTITUTION: A probe assembly 20 has a large number of wire-shaped probe elements 36 and the leading end parts 38 thereof are arranged so as to coincide with the centers of the surface pads 14 arranged to a VLSI circuit 12 at an approach interval. The probe elements 36 is performed by the multilayered structure of the insulating layers 26, 32, 34 and conductive layers 24, 28, 32 in the main body of the probe assembly 20. The tip parts 38 of the probe elements 36 are inclined with respect to a vertical plane and, when the probe elements 36 are pushed down up to the engaging position on the VLSI circuit 12, the probe assembly 20 is uniformly bent in one lateral direction to apply 'wiping' operation at a time of the contact of the VLSI circuit 12 with the surface pads 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.05.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2049372

[Date of registration] 25.04.1996

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

06.09.1998

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the body which makes it multilayer structure and contains two or more insulating layers and conductive layers. Said layer of said multilayer structure Two or more Bahia is formed in a layer. These Bahia It has been correctly arranged at intervals of a contiguity core at level X and Y train, and has separated about the perpendicular direction. It is fixed in Bahia of said multilayer structure, and has two or more wire-like probe elements prolonged covering short distance toward each point in the method of outside from Bahia. Said each point of said probe element Can connect with each surface pad of an electronic circuitry, and said point aligns in X and the direction of Y correctly. And the probe assembly characterized by what is offset slightly uniformly so that it may bend in a longitudinal direction in an one direction only when said probe element is moved caudad and it contacts the surface pad of said electronic circuitry.

[Claim 2] Said Bahia aligns about a perpendicular direction in the 1st direction, and it separates from it about a perpendicular direction in the 2nd right-angled direction to said 1st direction, turns at said probe element considerably in said 2nd direction, and is the strong probe assembly according to claim 1 between said probe elements and said multilayer structure characterized by mechanical and the thing for which electrical installation is formed.

[Claim 3] Said probe element is a probe assembly according to claim 2 characterized by being arranged by X and Y train and having spacing of about 254 micrometers.

[Claim 4] It has the body which makes it multilayer structure and contains two or more insulating layers and conductive layers, and two or more electric conduction lands in said conductive layer. Said insulating layer Two or more holes are formed. Said electric conduction land and hole To the point which has been horizontally arranged also to **** at intervals of a contiguity core, has separated only from the specified quantity about the perpendicular direction in the one direction, can pass through said electric conduction land and hole perpendicularly, and can contact the surface pad of an electronic circuitry It has two or more thin wires prolonged covering the short non-supported die length of the lower part of said body. Said wire Mechanical and electrical installation are formed and it is bent considerably. said electric conduction land is alike, respectively, and strong -- said wire The probe element which has a point is formed. Said point The high density inspection probe assembly characterized by what it aligns uniformly, a probe assembly is moved downward, the surface pad of said electronic circuitry is contacted, and contact wiping and desired perpendicular direction contact force are acquired for.

[Claim 5] Pre-etching of said electric conduction land is carried out, and said each wire is enabled to run through said electric conduction land still more easily. Between said wires and said electric conduction lands Mechanical and electric contact is formed. strong -- said wire The high density inspection probe assembly according to claim 4 characterized by what it bends considerably, and is fixed mechanically and is alternatively interconnected in other electronic

circuitries by said electric conduction land within the body of said probe assembly.

[Claim 6] It is the high density inspection probe assembly according to claim 5 which said wire is arranged at intervals of about 254-micrometer exact core, and is characterized by said point having aligned correctly to the surface pad of said electronic circuitry.

[Claim 7] It has the body which makes it multilayer structure and contains two or more insulating layers and conductive layers, and two or more electric conduction lands in said conductive layer. Said insulating layer Two or more holes are formed and said electric conduction land is formed in a spring finger. Said electric conduction land and hole To the point which has been horizontally arranged also to **** at intervals of a contiguity core, has separated only from the specified quantity about the perpendicular direction in the one direction, passes through said electric conduction land and hole perpendicularly, and contacts the surface pad of an electronic circuitry It has two or more very thin wires prolonged covering the short non-supported die length of the lower part of said body. Said wire Mechanical and electrical installation were formed and it has bent considerably to the one direction within the body of said probe assembly. said spring finger is alike, respectively and strong -- said wire The probe element which has a point is formed. Said point The inspection probe assembly characterized by what it aligns uniformly, and inclines slightly, a probe assembly is moved downward, the surface pad of said electronic circuitry is contacted, and contact wiping and desired perpendicular direction contact force are acquired for.

[Claim 8] It is the approach of manufacturing a probe assembly. In the body of a probe assembly Establish the multilayer structure which consists of an insulating layer and a conductive layer, and the pattern which shifted to the probe element of a probe assembly and the accuracy [equipment / external examination] of desired interconnect is followed. Prepare the "Bahia" region in said conductive layer, and many wire-like probe elements are stuffed into said Bahia. Each current carrying part of the conductive layer of said multilayer structure and the selected electrical installation are formed. Said Bahia In the seen field, aligned about the perpendicular direction from the one direction, and it has separated about the perpendicular direction in the field regarded as said one direction from the direction of a right angle. It is the manufacture approach of the probe assembly which said probe element bends considerably only to an one direction, and is characterized by what the point of a probe element has aligned correctly after said probe element is stuffed into said Bahia.

[Claim 9] It is the approach of manufacturing a probe assembly and the multilayer structure which consists of an insulating layer and a conductive layer is established in the body of a probe assembly. Said insulating layer The train of the hole arranged at spacing which approached is formed. Said conductive layer Form the electric conduction land which adjoins said hole, and said electric conduction land is formed in a spring element. Many thin wires are stuffed into said hole and said electric conduction land. Bend said wire to an one direction within said insulating layer and a conductive layer, and good mechanical and electric contact is formed in said conductive layer. Said wire is prolonged covering short non-supported die length over said body, and the point of a wire aligns correctly, form the contact to the surface pad of an electronic circuitry, and the non-supporter die length of said wire inclines slightly. It is the manufacture approach of the probe assembly characterized by what is turned at a wire in a longitudinal direction in an one direction only when a wire engages with a surface pad.

[Claim 10] The probe assembly manufactured by the approach according to claim 9.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original

precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of giving the probe assembly element of super-high density for forming much electrical installation on the improved electric inspection probe assembly and the minute area of a VLSI circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] A consistency per unit area of an electron device like a VLSI circuit had increased very much in the past ten years. According to some evaluations, this consistency increase is 10,000 times as many order as this compared with an early thing. If it carries out from a former technique, it is becoming small only hardly disappearing, the tooth space, i.e., the area, which can be used to a VLSI circuit although much required connections with a VLSI circuit are formed very much. Consequently, when inspecting a VLSI circuit, the problem difficult for giving easily the connection which can be engaged with a VLSI circuit exists. The connection which can be engaged is small enough, although doubled with the minute tooth space which can be used, it is reliable, and can be manufactured easily.

[0003] The modular probe assembly used for inspection of a VLSI circuit is indicated by this invention person's U.S. Pat. No. 4,554,506 specification. This probe assembly uses comparatively long and thin wire contact [much] - "a beam (beam)" for the emergency established in the hole on the core where near the side face of a plastics guidance element approaches. These guidance element is accumulated perpendicularly and constitutes the assembly. In each contact beam, the hole in a guidance element is not purposely arranged perpendicularly, in order to carry out a pre-buckle (pre-buckle), that is, "it bending" and. This pre-buckle helps to control the force of each contact beam, when the edge of a contact beam contacts and wipes to a surface pad VLSI time on the street (wipe). When a contact beam is pressed by contact to the surface pad of a VLSI circuit, a contact beam is near the middle point of the die-length direction, and bending dynamically is allowed. In fact, the reason of dynamic, comparatively large bending of a contact beam, and in order for a contact beam not to contact mutually but to make it not produce an electric short circuit, the beam was made from the thin wire insulated beforehand. As an example, the wire had the insulation (it is (like polyimide)) of about 25.4-micrometer (about 1 mil) thickness, and was about 101.6 micrometers (about 4 mils) in diameter. However, it turned out that an insulation of the wire near an edge sometimes peels and enters between an edge and a contact pad VLSI time on the street during inspection. This produced the result of having been confused electrically and needed careful periodical cleaning of a contact beam.

[0004] a VLSI circuit becomes high density further -- alike -- following -- an inspection probe assembly -- it only rubs from the circumference -- carry out -- it is becoming desirable to give the element of contact "a beam" or a probe assembly all over a main field. However, this leads to the problem which forms each electrical installation to each contact element constructed densely [a probe assembly] from other circuits (for example, test equipment). To the demand which makes the contact element of a probe assembly arrange as an example at intervals of the core where less than 254 micrometers (10 mils) approached in the both directions of "X" and "Y", a VLSI circuit hits 6.45cm² (1 square inch), and it becomes the consistency of 10,000 or more surface pads. It is desirable to give effective and economical solution to this demand.

[0005]

[Means for Solving the Problem] According to the whole surface of this invention, this invention is concerned with an inspection processor assembly, and the body of an inspection processor assembly has the multilayer printed circuit (for example, it consists of many the conductive layers and insulating layers which carry out alternation, and each conductive layer is two or more

conductors of each). Many layers of a printed circuit are the "Bahia" regions prepared specially, and are alternatively connected to each of a very thin comparatively long electric conduction wire. In order to connect with the surface pad arranged at spacing which not only the connection between the layers of a multilayer circuit but the VLSI circuit approached, these wires are arranged at X and Y train, and function also as a probe element arranged at spacing which approached. Bahia of a multilayer circuit is formed in an exact pattern, and this makes it possible to run through a conductive layer part so that a pin may run [wire contact (probe element)] through a metaled flake. thus, each probe element -- one or more selected conductors of a conductive layer -- good -- mechanical and electric contact is formed. The probe element is bent purposely in the one direction, fixes a probe element, and gives slight offset to those edges (point). If these ends-of-the-probe section contacts the surface pad of a VLSI circuit, a probe element will bend in one longitudinal direction uniformly perpendicularly, and the surface pad of a VLSI circuit "being wiped (wipe)" cleanly, consequently uniform perpendicular direction contact force will be acquired.

[0006] According to other fields of this invention, this invention is concerned with the manufacture approach of a probe assembly. According to the probe element of a probe assembly, and the selection pattern [equipment / external examination] of interconnect, the "Bahia" region is established in the multilayer structure of the insulating layer in a probe assembly, and a conductive layer. This Bahia region exists in X corresponding to the location on the surface pad VLSI time on the street inspected, and Y pattern. Therefore, many wire-like probe elements run through multilayer structure in the Bahia region, and form the part of at least one conductive layer, and the selected electric contact. Bahia has aligned perpendicularly in the field seen from the one direction (for example, the direction of Y), and has shifted perpendicularly from said field in the field seen from the direction which makes a right angle. Therefore, when a probe element runs through bias, it turns at a probe element considerably perpendicularly. Consequently, the exposure edge of a probe element is slightly offset even from the perpendicular location arranged beforehand to the deflection of the uniform longitudinal direction in an one direction (it inclines). It is fixed in this way, and it is main spacing which approached very much, and a probe element is arranged correctly and aligns. Thus, self-alignment of the assembled components is carried out very correctly. high density interconnect of a request with a probe element -- under probe assembly manufacture -- a multilayer -- it is automatically formed with a conductor.

[0007] According to the field of further others of this invention, the probe assembly is equipped with the body which has two or more insulating layers and conductive layers in multilayer structure. Multilayer structure forms two or more Bahia in the interior. Bahia has been correctly arranged at intervals of the core which approached at level X and Y train, and has shifted perpendicularly. It is fixed in Bahia of multilayer structure and the wire-like probe element of a large number prolonged from multilayer structure in the method of outside covering short die length to each point is prepared. The point is constituted so that each surface pad of an electronic circuitry may be contacted. The point of a probe element is offset slightly uniformly, and it aligns in X and the direction of Y correctly, and a point bends in one longitudinal direction, only when a point is moved caudad and it contacts the surface pad of an electronic circuitry.

[0008] According to other fields of this invention, this invention establishes the multilayer structure which consists of an insulating layer and a conductive layer in a probe assembly body, prepares the "Bahia" region in the body of a probe assembly according to the pattern which shifted to the probe element of a probe assembly, and the accuracy [equipment / external examination] of desired interconnect, stuffs many wire-like probe elements into said Bahia, and forms the part of said conductive layer, and the selected electrical installation. Said Bahia aligned perpendicularly in the field seen from the one direction, and has shifted perpendicularly from said one direction in the field seen from the direction of a right angle, and after said probe element is stuffed into said Bahia, said probe element has turned at it considerably only to the one direction.

[0009]

[Example] Drawing 1 is drawing showing roughly a part of inspection fixture 10 (suitable support)

in which two or more VLSI circuits 12 were formed. The probe assembly 20 by this invention is shown where one of the VLSI circuits 12 is contacted. The detailed sectional view of the probe assembly 20 is shown in drawing 3. Although three VLSI circuits 12 are shown in drawing 1, from three pieces, it is many or a number smaller than three pieces of VLSI circuits can be prepared on a fixture 10. each VLSI circuit 12 -- the top-face top of a VLSI circuit -- the rectangular direction -- and it was arranged at spacing which approached the plane mostly -- it has many minute surface contact pads 14 very much. These surface pads 14 have given the detailed electrical-and-electric-equipment contact to the internal activity element (not shown) of VLSI circuit 12.

[0010] Drawing 2 is the expansion partial diagrammatic view (the part was cut and lacked) of VLSI circuit 12 made it each surface contact pad 14 (expanded and shown) appear easily. As an example, a diameter is 127 micrometers (5 mils) and, as for each surface pad 14, is arranged equally at intervals of a 254 micrometers (10 mils) core by each pad 14 in the direction of X, and the direction of Y. Therefore, 70 contact pads 14 exist in the surface area of 1.778x2.54mm (70x100 mils) of VLSI circuit 12. This extraordinary high density made it difficult to give the electrical installation of VLSI circuit 12 and test equipment (not shown). the probe assembly 20 (refer to drawing 1) -- this problem -- receiving -- effective and economical solution -- giving -- each one surface pad 14 top of the VLSI circuit on the inspection fixture 10 -- and it is arranged so that each surface pad 14 may be contacted.

[0011] But [not as a dimension] the part is roughly shown for some enlarged sections of the probe assembly 20 in drawing 3. In order to simplify a drawing, only one surface pad 14 (drawing 2) of VLSI circuit 12 is shown together with the part of the probe assembly 20 currently illustrated. The inspection fixture is not shown in drawing 3. However, a majority of such surface pads (shown by the dotted line) exist in X and the direction (drawing 2) of Y, and are touched by coincidence with the element of the probe assembly 20 during inspection of VLSI circuit 12. the probe assembly 20 -- much interior -- electric -- it has the body 22 which has a conductor (it mentions later about these) in the state of high density multilayer structure. This multilayer structure is equipped with the 1st or the upside insulating layer 23, the 1st conductive layer 24, the 2nd insulating layer 26, the 2nd conductive layer 28, the 3rd insulating layer 30, the 3rd conductive layer 32, the 4th, or the lower insulating layer 34 as an example. Each conductive layer is typically equipped with two or more conductors of each. The conductor of these each may be called a "printed circuit." It pastes up suitable for single structure and these insulating layers and a conductive layer give multilayer structure like common knowledge in this technical field. The electrical installation of the perpendicular direction between the layers of the electric conduction circuits 24, 28, and 32 of multilayer structure is alternatively given with two or more wire-like probe elements 36. In order to simplify, only one probe element is shown in drawing. However, probably, it turns out that the same probe element 36 (shown by the dotted line) is arranged by X and Y pattern in the probe assembly 20 corresponding to the pattern (refer to drawing 2) of the surface pad 14. each probe element -- the lower limit section (point) 38 -- having -- **** -- this lower limit section -- a radius of circle -- having -- the surface pad 14 of VLSI circuit 12 -- one is contacted, respectively and electric contact is formed. A point 38 and a pad 14 can make the suitable metal layer for a front face deposit. In the 2nd insulating layer 26, the probe element 36 passes along the small clearance hole 40 arranged correctly, passes along the same hole 42 in the 3rd insulating layer 30, and passes along the same hole 44 in the 4th insulating layer 34. As shown in drawing, these holes 40, 42, and 44 have aligned perpendicularly, and each probe element 36 is perpendicular. For illustration, a diameter exaggerates holes 40, 42, and 44 a little, and they are shown.

[0012] Drawing 4 is an abbreviation sectional view in three to 3 line of drawing 3. Holes 40, 42, and 44 (the diameter is exaggerated) have shifted perpendicularly, and in case the probe element 36 (one piece is shown) passes along insulating layers 26, 30, and 34 and conductive layers 24, 28, and 32, it has turned at them considerably perpendicularly, so that drawing 4 may show. Each probe element 36 has been arranged correctly in this way, and was fixed, it received perpendicularly, the lower limit section 38, i.e., point, and it leans to left-hand side slightly. All the points 38 have contacted suitable for each of the surface pad 14 with which it has been

uniformly arranged very correctly and VLSI circuit 12 has been arranged densely. This slight lower part of the point 38 of the probe element 36 in which it inclines, namely, the probe element 36 is not supported by uniform offset bends uniformly to one side, when a point 38 contacts the surface pad 14, respectively and the probe assembly 20 moves to the method of the lowest (to left-hand side).

[0013] Drawing 5 is drawing which expanded the probe assembly 20 further. By a diagram, only one probe element 36 is shown. The probe element 36 has the non-supporter die length 48 of the bottom which extends to the point 38 and the surface pad 14 of an insulating layer 34 from the lower part (and hole 44). Like illustration, the point 38 of the probe element 36 touches the pad 34. The upper part of the probe element 36 passed along the small hole 42 in an insulating layer 30, and has extended caudad the inside of the multilayer circuit of the probe assembly 20. The probe element 36 ran through the thin layer of a conductive layer 32 caudad in the field 50, and has extended to the surface pad 14 caudad through the hole 44 in an insulating layer 34. The probe element 36 which runs through the electric conduction circuitry layer 32 in a field 50 forms good connection in the current carrying part of the electric conduction circuitry layer 32 strongly electrically mechanically. Thus, the probe element 36 interconnects electrically alternatively in the electric conduction circuitry layers 24, 28, and 32 (see drawing 4) (being desired sequence). The probe element 36 is mechanically fixed in the body 22 of the probe assembly 20.

[0014] Drawing 6 shows the condition of having moved the probe assembly 20 further caudad to the location engaged completely on the inspection fixture 10 (not shown). In the case of this final lower part migration in the location of drawing 6 of drawing 5 from a location, the point 38 of the probe element 36 "wiping in a longitudinal direction (wipe)" slight distance for the surface pad 14 top, as an arrow head 52 shows. This wiping actuation guarantees the pure contact between a pad 14 and the end-of-the-probe section 38, and good electrical installation. The probe element 36 which projects from the lower part of an insulating layer 34 contacts the margo inferior 54 of a hole 44. Therefore, the non-supporter die length 48 (also see drawing 5) of the probe element 36 is dimensionally defined with an exact amount. If it puts in another way, the specific probe element 36 of this non-supporter die length 48 is the same in a field 50 to all the probe elements 36 regardless of whether it runs through the current carrying part of the electric conduction circuitry layer 32. Therefore, to each pad 14, all the points 38 of the probe element 36 (one piece is shown in drawing) are almost equal and uniform contact force, and contact an exact location. The perpendicular of the non-supporter die length 48 of the probe element 36, its diameter, and the probe element 36 and the amount of a longitudinal direction deflection are chosen so that "wipe" like 25.4 micrometer (1 mil) shown by the arrow head 52 and the perpendicular direction contact force of 50g order may be given.

[0015] Drawing 7 is some expansion top views (it is not as a dimension) of the probe assembly 20 seen from the direction shown by five to 5 line of drawing 5. The insulating layer 30 has the minute hole 42 of a large number arranged at intervals of the exact core in X and the direction of Y which are in agreement with each core (drawing 2) of the surface pad 14 so that drawing 7 may show. These holes 42 (and the same holes 40 and 44) are positioned and formed in "precision like" photograph by the well-known suitable means (it is (like laser)) in those insulating layers 26 and 30 and 34 (although not shown in drawing 7, shown in drawing 4). It turns out that the dotted line shows the electric conduction circuitry layer 32 (refer to drawing 5) prepared in the insulating-layer 30 bottom by drawing 7, and it is equipped with two or more printed circuit traces (conductor) 56a and 56b insulated electrically. These circuits traces 56a and 56b of a large number or a fraction can be formed in the electric conduction circuitry layer 32 of which it is required by interconnect of the number of requests with each probe element 36 (shown in drawing 4 although not shown in drawing 7). Traces 56a and 56b are connected to a tab or Contacts 58a and 58b accessible on the external target made as [connect / with test equipment (not shown) / it is arranged at intervals of a suitable core, and]. The location of the electric conduction traces 56a and 56b, spacing, a configuration, etc. are given to this contractor of a field that designs and manufactures a multilayer circuit according to the well-known design Ruhr.

[0016] Electric conduction land 60 of electric conduction trace 56a is partially exposed to the hole 42 bottom. This electric conduction land 60a is etched into "finger (finger)" 62a of the segment configuration of illustration, for example, four pie configurations which projected to the direction of minute core hole 64a. As an example, same electric conduction land 60b is shown in other hole 42 bottom in an insulating layer 30. If the probe element 36 (a diameter is larger than central hole 64a) is caudad pushed in through a hole 42, electric conduction land 60a "will be penetrated", and the finger 62a will be caudad bent with the probe element 36. This is similar with the pin held with a metal flake. Therefore, although it is comparatively easy to stuff a pin into foil further, it is very difficult to pull back. a spring operation of land 60a and its finger 62a -- the probe element 36 -- it has two incomes with vertical bending mostly, and good between the probe element 36 in a field 50 (drawing 5), and penetration land 60a -- electric and mechanical contact is formed. Only the distance at which the hole 42 in an insulating layer 30 was correctly appointed in the direction of Y to the hole 40 where it corresponds in an insulating layer 26, and the correspondence hole 44 in an insulating layer 34 has shifted (refer to drawing 4). This exact gap of holes 40, 42, and 44 collaborates with correspondence arrangement of the electric conduction circuitry layers 24 and 28 and the electric conduction land (it is (like the lands 60a and 60b of drawing 7)) in the request location in 32 (refer to drawing 4), and gives uniform bending and uniform offset of each probe element 36, and exact arrangement of those points 38.

[0017] According to the approach of this invention, the probe assembly 20 is manufactured correctly and economically. As for the probe assembly 20, the "Bahia" region is prepared according to the probe element of an assembly, and the selection pattern [test equipment / external] of interconnect (refer to drawing 4 , drawing 5 , and drawing 7). This Bahia region exists in X corresponding to the location of the surface pad VLSI time on the street inspected, and Y pattern. Therefore, many wire-like probe elements are stuffed into Bahia which forms each part of a multilayer circuit (refer to drawing 3 and drawing 4), and alternative electrical installation. Bahia has aligned perpendicularly in the field seen from the one direction (for example, direction in drawing 3), and has shifted from said direction perpendicularly in the field seen from the direction of a right angle (drawing 4). Therefore, when a probe element is stuffed into Bahia, it turns at (the insulating layer 23 of drawing 3 and drawing 4 is removed), and a probe element considerably perpendicularly. Consequently, the exposure edge of a probe element makes easy to produce the deflection of the uniform longitudinal direction within the field which inclined slightly from the perpendicular direction and was seen from the one direction (drawing 5 and drawing 6). It is fixed in this way, and a probe element is correctly arranged at intervals of the core which approached very much, and aligns. Thus, self-alignment of the assembled components is carried out very correctly. High density interconnect of a request with a probe element is automatically formed during manufacture of a probe element. An insulation of the probe element 36 peels and the probe element 36 with which the insulation is not made does not produce the problem of entering between a point 38 and the surface pad 14. As an example, it has a suitable degree of hardness and a diameter can use a probe element as a 101.6 micrometers (4 mils) wire, especially beryllium copper.

[0018] The probe assembly mentioned above and its manufacture approach explain the general principle of this invention. Modification can be added easily, without deviating from the pneuma of this invention, and the range, if it is this contractor. For example, this invention is not limited to a specific number of contacts, the dimension of a probe element, or the specific ingredient mentioned above. Dimensions other than what could use different Bahia of a dimension and a different probe element, and was indicated can be used. Furthermore, a different number of layers or the multilayer structure of a configuration of differing from what was indicated can be used, and a probe element does not need to have a roundish edge.

[0019]

[Effect of the Invention] By this invention, a high density inspection probe assembly and its manufacture approach are acquired.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the expansion perspective view of some VLSI circuits arranged on the inspection fixture which has the probe assembly of this invention in contact with one of the VLSI circuits.

[Drawing 2] It is the notching expansion perspective view of the VLSI circuit of drawing 1 in which the surface contact pad arranged at spacing which the VLSI circuit approached is shown.

[Drawing 3] It is the expanded sectional view which met two to 2 line of drawing 1 , and a part of probe assembly is shown and the contact probe element of a probe assembly is drawing for explaining roughly how interconnect with a majority of test equipment and VLSI circuits is formed during inspection.

[Drawing 4] It is the expanded sectional view which met three to 3 line of drawing 3 , and is drawing showing correctly the curve and arrangement by which the probe element of each train of a probe assembly was controlled.

[Drawing 5] It is an expanded sectional view similar to drawing 4 , and is drawing for explaining roughly how the probe element of a probe assembly contacts the surface pad of a VLSI circuit first.

[Drawing 6] It is an expanded sectional view similar to drawing 5 , and when a probe assembly is lowered to the location of illustration, it is drawing showing how a surface pad "is wiped" in a longitudinal direction by a probe element bending.

[Drawing 7] It is the expanded sectional view of the insulation on the 1st page of the probe assembly seen in the direction of 5-5 line of drawing 5 , and electric printed circuit trace.

[Description of Notations]

10 Inspection Fixture

12 VLSI Circuit

14 Contact Pad

20 Probe Assembly

24, 28, 32 Conductive layer

26, 30, 34 Insulating layer

36 Probe Element

38 Point

[Translation done.]

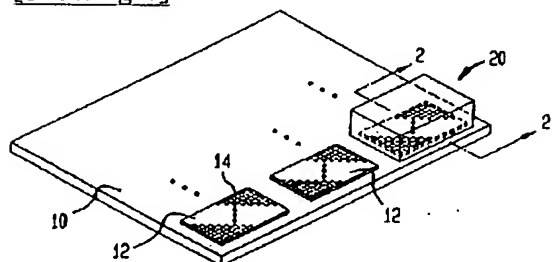
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

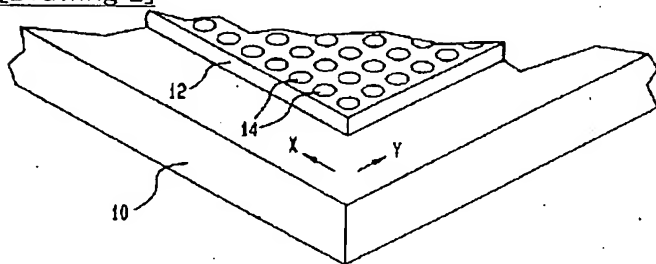
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

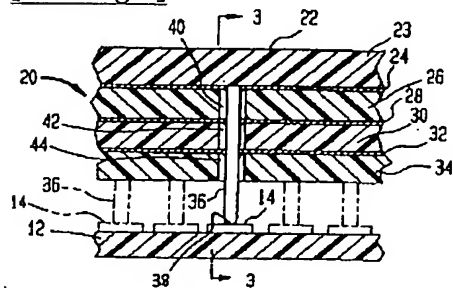
[Drawing 1]



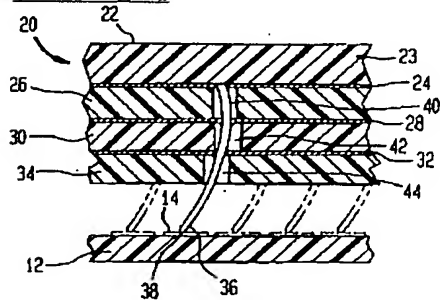
[Drawing 2]



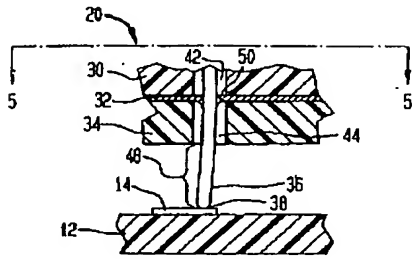
[Drawing 3]



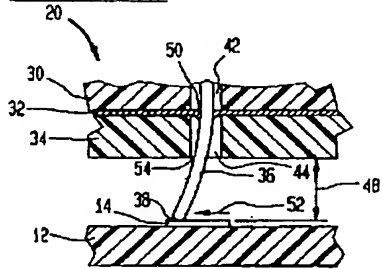
[Drawing 4]



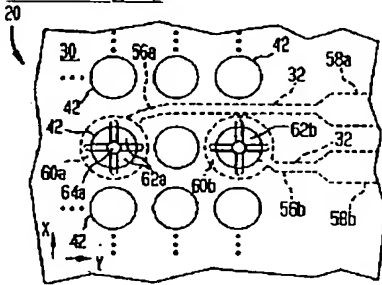
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-82481

(43)公開日 平成6年(1994)3月22日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 R · 1/073

D

H 0 1 L 21/66

B 7377-4M

審査請求 有 請求項の数10(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-2484

(22)出願日 平成5年(1993)1月11日

(31)優先権主張番号 8 3 0 8 7 5

(32)優先日 1992年2月4日

(33)優先権主張国 米国(U S)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 アーサー・プロス

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 パウキ
ーブシ モンロー ドライブ 42

(74)代理人 弁理士 頼宮 孝一 (外4名)

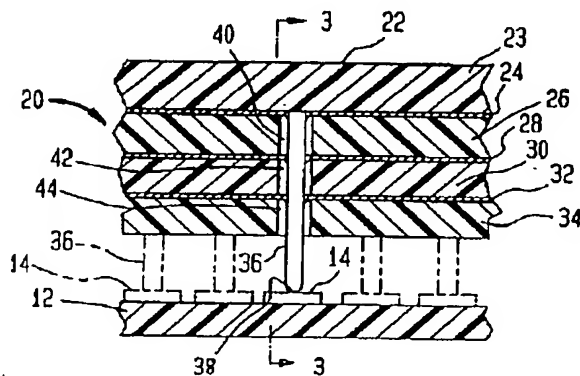
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブローブ・アセンブリおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 高密度検査ブローブ・アセンブリおよびその製造方法を提供する。

【構成】 ブローブ・アセンブリ20は、多数のワイヤ状ブローブ要素36を有し、その先端部38は、VLSI回路12の近接間隔で配列された表面パッド14の中心に一致するように、配列されている。ブローブ要素との相互接続は、ブローブ・アセンブリ本体内の絶縁および導電層の多層構造により与えられる。ブローブ要素の先端部は、垂直に対して傾斜し、ブローブ要素がVLSI回路上の係合位置まで押し下げられると、ブローブ・アセンブリは一方方向において横方向に一樣にたわみ、VLSI回路の表面パッドとの接触に際し、“ワイピング”動作を与える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多層構造にして複数の絶縁層および導電層を含む本体を備え、

前記多層構造の前記層は、層内に複数のバイアを形成し、これらバイアは、近接中心間隔で水平XおよびY列に正確に配置され、垂直方向に関してはずれており、前記多層構造のバイア内に固定され、バイアから各先端部に向かって外方に短距離にわたって延びる、複数のワイヤ状プローブ要素を備え、前記プローブ要素の前記各先端部は、電子回路の各表面パッドに接続することができ、前記先端部がXおよびY方向に正確に整列され、かつ、前記プローブ要素が下方に動かされて前記電子回路の表面パッドと接触する場合にのみ、一方向において横方向にたわむように、一様にわずかにオフセットされている、ことを特徴とするプローブ・アセンブリ。

【請求項2】前記バイアは、第1の方向において垂直方向に関しては整列され、前記第1の方向に対して直角な第2の方向において垂直方向に関してはずれ、前記プローブ要素は、前記第2の方向においてかなり曲がり、前記プローブ要素と前記多層構造との間の堅固な機械的および電気的接続を形成する、ことを特徴とする請求項1記載のプローブ・アセンブリ。

【請求項3】前記プローブ要素は、XおよびY列に配列され、約254 μ mの間隔を有することを特徴とする請求項2記載のプローブ・アセンブリ。

【請求項4】多層構造にして複数の絶縁層および導電層を含む本体と、

前記導電層内の複数の導電ランドとを備え、

前記絶縁層は、複数のホールを形成し、前記導電ランドおよびホールは、近接中心間隔で幾列にも水平方向に配置され、一方向において所定量だけ垂直方向に関してはずれており、

前記導電ランドおよびホールを垂直方向に通り返け、電子回路の表面パッドに接触することのできる先端部まで、前記本体の下方の短い不支持長さにわたり延びる、複数の細いワイヤを備え、

前記ワイヤは、前記導電ランドのそれぞれに、堅固な機械的および電気的接続を形成し、かつ、かなり曲げられており、前記ワイヤは、先端部を有するプローブ要素を形成し、前記先端部は、一様に整列され、プローブ・アセンブリが下方に動かされて、前記電子回路の表面パッドと接触して、接触ワイピングおよび所望の垂直方向接触力が得られる、ことを特徴とする高密度検査プローブ・アセンブリ。

【請求項5】前記導電ランドは、ブレッチングされて、それぞれの前記ワイヤが前記導電ランドをさらに容易に突き抜けることを可能にし、前記ワイヤと前記導電ランドとの間に、堅固な機械的および電気的接続を形成し、前記ワイヤは、前記プローブ・アセンブリの本体内で、かなり曲がり、機械的に固定され、前記導電ランド

によって他の電子回路に選択的に相互接続される、ことを特徴とする請求項4記載の高密度検査プローブ・アセンブリ。

【請求項6】前記ワイヤは、約254 μ mの正確な中心間隔で配列されており、前記先端部は、前記電子回路の表面パッドに対して正確に整列されていることを特徴とする請求項5記載の高密度検査プローブ・アセンブリ。

【請求項7】多層構造にして複数の絶縁層および導電層を含む本体と、

10 前記導電層内の複数の導電ランドとを備え、前記絶縁層は、複数のホールを形成し、前記導電ランドは、ばねフィンガに形成され、前記導電ランドおよびホールは、近接中心間隔で幾列にも水平方向に配置され、一方向において所定量だけ垂直方向に関してはずれており、

前記導電ランドおよびホールを垂直方向に通り返け、電子回路の表面パッドに接触する先端部まで、前記本体の下方の短い不支持長さにわたり延びる、複数の非常に細いワイヤを備え、

20 前記ワイヤは、前記ばねフィンガのそれぞれに、堅固な機械的および電気的接続を形成し、かつ、前記プローブ・アセンブリの本体内で一方向にかなり曲がっており、前記ワイヤは、先端部を有するプローブ要素を形成し、前記先端部は、一様に整列され、わずかに傾斜しており、プローブ・アセンブリが、下方に動かされて、前記電子回路の表面パッドと接触して、接触ワイピングおよび所望の垂直方向接触力が得られる、ことを特徴とする検査プローブ・アセンブリ。

【請求項8】プローブ・アセンブリを製造する方法であって、

30 プローブ・アセンブリの本体内に、絶縁層および導電層よりなる多層構造を設け、

プローブ・アセンブリのプローブ要素および外部検査装置との所望の相互接続の正確にずれたパターンに従って、前記導電層内に“バイア”域を設け、

多数のワイヤ状プローブ要素を、前記バイアに押し込んで、前記多層構造の導電層の各導電部と選択された電気的接続を形成し、前記バイアは、一方向から見た面において垂直方向に関しては整列され、前記一方向とは直角の方向から見た面において垂直方向に関してはずれており、前記プローブ要素が前記バイアに押し込まれた後、前記プローブ要素が一方向にのみかなり曲がり、プローブ要素の先端部は正確に整列されている、ことを特徴とするプローブ・アセンブリの製造方法。

【請求項9】プローブ・アセンブリを製造する方法であって、

プローブ・アセンブリの本体内に、絶縁層および導電層よりなる多層構造を設け、前記絶縁層は、近接した間隔で配列されたホールの列を形成し、前記導電層は、前記ホールに隣接する導電ランドを形成し、

50 前記導電ランドをばね要素に形成し、

多数の細いワイヤを、前記ホールおよび前記導電ランドに押し込み、前記絶縁層および導電層内で一方向に前記ワイヤを曲げて、前記導電層に良好な機械的および電気的な接触を形成し、前記ワイヤは前記本体を越えて短い不支持長さにわたって延び、ワイヤの先端部は正確に整列されて、電子回路の表面パッドへの接触を形成し、前記ワイヤの不支持部長さはわずかに傾斜して、ワイヤが表面パッドに係合するときのみ、ワイヤは一方向において横方向に曲がる、ことを特徴とするブローブ・アセンブリの製造方法。

【請求項10】請求項9に記載の方法によって製造されたブローブ・アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、改良された電気的検査ブローブ・アセンブリ、およびVLSI回路の微小面積上に多数の電気的接続を形成するための、超高密度のブローブ・アセンブリ要素を与える製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術およびその課題】過去10年間においては、VLSI回路のような電子デバイスの単位面積あたりの密度は、非常に増大してきた。いくつかの評価によれば、この密度増大は、初期のものに比べて10,000倍のオーダである。VLSI回路との非常に多数の必要な接続を形成するのに、VLSI回路に対して利用できるスペースすなわち面積は、以前の技術よりすれば、ほとんど消滅せむばかりに小さくなりつつある。その結果、VLSI回路を検査する場合に、VLSI回路と容易に係合可能な接続を与えるのに困難な問題が存在している。容易に係合可能な接続は、利用できる微小スペースに合わせるのに十分小さく、信頼性があり、容易に製造することができる。

【0003】本発明者の米国特許第4,554,506号明細書には、VLSI回路の検査に使用するモジュラ・ブローブ・アセンブリが開示されている。このブローブ・アセンブリは、プラスチック案内要素の側面付近の近接する中心上のホール内に設けられた、非常に多数の比較的長く細いワイヤ・コンタクト・“ビーム(beam)”を用いている。これら案内要素は、垂直に積み上げられてアセンブリを構成している。案内要素内のホールは、各コンタクト・ビームを“曲げる”すなわちブレ・バックル(pre-buckle)させるために、わざと垂直に配列されていない。このブレ・バックルは、コンタクト・ビームの端部が、VLSI回路上の表面パッドに接触およびワイブ(wipe)するときに、各コンタクト・ビームの力を制御するのを助ける。コンタクト・ビームが、VLSI回路の表面パッドとのコンタクトに押圧されるときに、コンタクト・ビームは、長さ方向の中点付近で、ダイナミックに曲がるのが許され

る。実際には、コンタクト・ビームの比較的大きいダイナミックな曲げの故に、およびコンタクト・ビームが互いに接触せず、電気的短絡回路を生じないようにするために、ビームは、予め絶縁された細いワイヤで作られていた。一例として、ワイヤは、約25.4μm(約1ミル)厚の絶縁(ポリイミドのような)を有し、直径約101.6μm(約4ミル)であった。しかし、端部付近のワイヤの絶縁が時々はがれ、検査中に端部とVLSI回路上のコンタクト・パッドとの間に入り込むことがわかった。これは、電気的に乱れた結果を生じ、コンタクト・ビームの注意深い定期的なクリーニングを必要とした。

【0004】VLSI回路がさらに高密度になるにしたがって、検査ブローブ・アセンブリの単に周辺よりもむしろ主領域中に、コンタクト“ビーム”またはブローブ・アセンブリの要素を与えることが望ましくなってきた。しかし、このことは、他の回路(例えば、検査装置)から、ブローブ・アセンブリの密に組み込まれた各コンタクト要素へ、それぞれの電気的接続を形成する問題につながる。一例として、ブローブ・アセンブリのコンタクト要素を、“X”および“Y”の両方向において254μm(10ミル)以内の近接した中心間隔で配列させる要求に対して、VLSI回路の6.45cm²(1平方インチ)あたり、10,000個以上の表面パッドの密度となる。この要求に対し、有効かつ経済的な解決を与えることが望ましい。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の一面によれば、本発明は、検査プロセッサ・アセンブリに関わり、検査プロセッサ・アセンブリの本体は、多層印刷回路(たとえば、交互する多数の導電層および絶縁層よりなり、各導電層は複数の個々の導体である)を有している。印刷回路の多数の層は、特別に設けられた“バイア”域で、非常に細く比較的長い導電ワイヤのそれぞれに選択的に接続される。これらワイヤは、多層回路の層間の接続のみならず、VLSI回路の近接した間隔で配列された表面パッドと接続するために、XおよびY列に配置され、近接した間隔で配列されたブローブ要素としても機能する。多層回路のバイアは、正確なパターンに形成され、これは、ワイヤ・コンタクト(ブローブ要素)が、ピンが金属の薄片を突き抜けるように、導電層部分を突き抜けるのを可能にする。このようにして、各ブローブ要素は、導電層の1以上の選択された導体への、良好な機械的および電気的接触を形成する。ブローブ要素は、一方向にわざと曲げられており、ブローブ要素を固定し、それらの端部(先端部)にわずかなオフセットを与える。これらブローブ先端部が、VLSI回路の表面パッドに接触すると、ブローブ要素は垂直に一樣に且つ一横方向にたわみ、VLSI回路の表面パッドをクリーンに“ワイブ(wipe)”し、その結果、一樣な垂直方向接触

力が得られる。

【0006】本発明の他の面によれば、本発明は、プローブ・アセンブリの製造方法に関わる。プローブ・アセンブリ内の絶縁層および導電層の多層構造には、プローブ・アセンブリのプローブ要素および外部検査装置との相互接続の選択パターンに従って、“バイア”域を設ける。このバイア域は、検査されるVLSI回路12上の表面パッド上の位置に対応するXおよびYパターン内に存在する。したがって、多数のワイヤ状プローブ要素が、バイア域で多層構造を突き抜けて、少なくとも1つの導電層の部分と選択された電氣的接触を形成する。バイアは、一方向（たとえば、Y方向）から見た面において垂直方向に整列されており、前記面とは直角をなす方向から見た面において、垂直方向にずれている。したがって、プローブ要素がバイアを突き抜けるときに、プローブ要素は垂直にかなり曲がる。その結果、プローブ要素の露出端部は、垂直の予め配置された位置から一方向における一様な横方向のたわみにまで、わずかにオフセットされる（傾斜される）。プローブ要素は、このように固定され、非常に近接した中心間隔で、正確に配置され整列される。このようにして組み立てられた部品は、非常に正確に、自己整列される。プローブ要素との所望の高密度相互接続は、プローブ・アセンブリ製造中に、多層導体によって自動的に形成される。

【0007】本発明のさらに他の面によれば、プローブ・アセンブリは、多層構造内に複数の絶縁層および導電層を有する本体を備えている。多層構造は、その内部に複数のバイアを形成する。バイアは、近接した中心間隔で水平XおよびY列に正確に配置され、垂直方向にずれている。多層構造のバイア内に固定され、多層構造から外方に、各先端部まで短い長さにわたって延びる多数のワイヤ状プローブ要素が設けられている。先端部は、電子回路の各表面パッドに接触するように構成されている。プローブ要素の先端部は、一様にわずかにオフセットされて、先端部は、正確にXおよびY方向に整列され、先端部が下方に動かされて電子回路の表面パッドと接触する場合にのみ、一横方向にたわむ。

【0008】本発明の他の面によれば、本発明は、プローブ・アセンブリ本体内に、絶縁層および導電層よりなる多層構造を設け、プローブ・アセンブリのプローブ要素および外部検査装置との所望の相互接続の正確にずれたパターンに従って、プローブ・アセンブリの本体内に“バイア”域を設け、多数のワイヤ状プローブ要素を、前記バイアに押し込んで、前記導電層の部分と選択された電氣的接触を形成する。前記バイアは、一方向から見た面において垂直方向に整列され、前記一方向とは直角の方向から見た面において垂直方向にずれており、前記プローブ要素が前記バイアに押し込まれた後、前記プローブ要素が一方向にのみかなり曲がっている。

【0009】

【実施例】図1は、複数のVLSI回路12が設けられた検査取り付け具10（適切な支持具）の一部を概略的に示す図である。本発明によるプローブ・アセンブリ20が、VLSI回路12の1つに接触した状態で示されている。プローブ・アセンブリ20の詳細な断面図を、図3に示す。図1には、3個のVLSI回路12が示されているが、3個より多くの、または3個より少ない数のVLSI回路を、取り付け具10上に設けることができる。各VLSI回路12は、VLSI回路の上面上に、直交方向に且つほぼ平面状に近接した間隔で配列された非常に多数の微小表面コンタクト・パッド14を有している。これらの表面パッド14は、VLSI回路12の内部活性要素（図示せず）に対する微細電気コンタクトを与えている。

【0010】図2は、個々の表面コンタクト・パッド14（拡大して示している）が容易に見えるようにした、VLSI回路12の拡大部分図（一部を切り欠いた）である。一例として、各表面パッド14は直径が127 μ m（5ミル）であり、個々のパッド14は、X方向およびY方向に254 μ m（10ミル）の中心間隔で均等に配列されている。したがって、VLSI回路12の1.778 \times 2.54mm（70 \times 100ミル）の表面積には、70個のコンタクト・パッド14が存在する。この非常に高密度は、VLSI回路12と検査装置（図示せず）との電氣的接続を与えることを困難にしていた。プローブ・アセンブリ20（図1参照）は、この問題に対して効果的かつ経済的な解決を与え、検査取り付け具10上のVLSI回路の1つの個々の表面パッド14上に、かつ個々の表面パッド14と接触するように配置される。

【0011】図3には、プローブ・アセンブリ20の一部の拡大断面を、寸法通りではなく一部を概略的に示している。図面を簡略化するために、図示されているプローブ・アセンブリ20の部分と一緒に、VLSI回路12の1つの表面パッド14（図2）のみを示している。図3には、検査取り付け具は示していない。しかし、多数のこのような表面パッド（点線によって示される）は、XおよびY方向（図2）に存在し、VLSI回路12の検査中は、プローブ・アセンブリ20の要素によって同時に接触されている。プローブ・アセンブリ20は、多数の内部電氣的導体（これらについては後述する）を、高密度多層構造の状態で作る本体22を備えている。一例として、この多層構造は、第1または上部の絶縁層23、第1導電層24、第2絶縁層26、第2導電層28、第3絶縁層30、第3導電層32、第4または下部絶縁層34を備えている。各導電層は、典型的に、複数の個々の導体を備えている。これら個々の導体は、“印刷回路”と称されることもある。これら絶縁層および導電層は、単一構造に適切に接着されて、この技術分野では周知のような多層構造を与える。多層構造の

導電回路24, 28, 32の層間の垂直方向の電氣的接続は、複数のワイヤ状プローブ要素36によって選択的に与えられる。図には、簡単にするために、1個のプローブ要素のみを示している。しかし、同一のプローブ要素36（点線で示されている）が、表面パッド14のパターン（図2参照）に対応して、プローブ・アセンブリ20内にXおよびYパターンに配列されることがわかるであろう。各プローブ要素は、下端部（先端部）38を有しており、この下端部は、丸みを有し、VLSI回路12の表面パッド14のそれぞれ1つに当接し、電氣的接触を形成する。先端部38およびパッド14は、表面に適切な金属層を堆積させることができる。プローブ要素36は、第2絶縁層26内に正確に配置された、小さなクリアランス・ホール40を通り、第3絶縁層30内の同様のホール42を通り、第4絶縁層34内の同様のホール44を通る。図からわかるように、これらホール40, 42, 44は、垂直方向に整列されており、各プローブ要素36は垂直である。ホール40, 42, 44は、図示のため直径がやや誇張して示されている。

【0012】図4は、図3の3-3線における略断面図である。図4からわかるように、ホール40, 42, 44（直径は誇張されている）は、垂直方向にずれており、プローブ要素36（1個のみ示されている）は、絶縁層26, 30, 34および導電層24, 28, 32を通る際に、垂直方向にかなり曲がっている。各プローブ要素36は、このように正確に配置され且つ固定され、その下端部すなわち先端部38は、垂直に対して左側にわずかに傾いている。すべての先端部38は、非常に正確に一樣に配置され、VLSI回路12の密に配置された表面パッド14のそれぞれに適切に当接している。プローブ要素36の先端部38のこのわずかな傾き、すなわち一樣なオフセットによって、プローブ要素36の支持されない下部は、先端部38が表面パッド14とそれぞれ接触し、プローブ・アセンブリ20が最下方へ動くときに、片側へ（左側へ）一樣にたわむ。

【0013】図5は、プローブ・アセンブリ20をさらに拡大した図である。図では、1つのプローブ要素36のみを示している。プローブ要素36は、絶縁層34の下部（およびホール44）から、先端部38および表面パッド14まで延びる下側の不支持部長さ48を有している。図示のように、プローブ要素36の先端部38は、パッド34に接触している。プローブ要素36の上部は、絶縁層30内の小さなホール42を通して、プローブ・アセンブリ20の多層回路内を下方に延びている。プローブ要素36は、導電層32の薄層を領域50で下方に突き通り、絶縁層34内のホール44を通り表面パッド14まで下方に延びている。領域50で導電回路層32を突き通るプローブ要素36は、導電回路層32の導電部に、機械的に堅固で且つ電氣的に良好な接続を形成する。このように、プローブ要素36は、導電回

路層24, 28, 32（図4を参照）に選択的に、電氣的に相互接続される（所望の順序で）。プローブ要素36は、プローブ・アセンブリ20の本体22内に機械的に固定される。

【0014】図6は、プローブ・アセンブリ20を、検査取り付け具10（図示せず）上の完全に係合する位置までさらに下方に移動した状態を示している。図5の位置から図6の位置への、この最終的な下方移動の際、プローブ要素36の先端部38は、矢印52で示すように、表面パッド14上を横方向にわずかな距離を“ワイブ（wipe）”する。このワイピング動作は、パッド14とプローブ先端部38との間の清浄なコンタクトおよび良好な電氣的接続を保証する。絶縁層34の下部から突出するプローブ要素36は、ホール44の下縁54に当接する。したがって、プローブ要素36の不支持部長さ48（図5をも参照）は、寸法的に正確な量によって定められる。換言すれば、この不支持部長さ48は、特定のプローブ要素36が領域50で導電回路層32の導電部を突き通るか否かとは無関係に、全部のプローブ要素36に対して同一である。したがって、プローブ要素36（図には1個のみ示している）のすべての先端部38は、各パッド14に対して、ほぼ等しく且つ一樣な接触力で、正確な位置に当接する。プローブ要素36の不支持部長さ48、その直径、プローブ要素36の垂直および横方向たわみの量は、矢印52で示される25.4μm（1ミル）ぐらいの“ワイブ”と、50グラムのオーダの垂直方向接触力とを与えるように選ばれる。

【0015】図7は、図5の5-5線で示される方向から見た、プローブ・アセンブリ20の一部の拡大平面図（寸法通りではない）である。図7からわかるように、絶縁層30は、表面パッド14の各中心（図2）に一致する、XおよびY方向における正確な中心間隔で配置された多数の微小ホール42を有している。これらホール42（および同様にホール40, 44）は、周知の適切な手段（レーザのような）によって、それらの絶縁層26, 30, 34（図7には示されていないが、図4に示されている）内に、“写真的”精度で位置決めされ形成される。絶縁層30の下側に設けられた導電回路層32（図5参照）は、図7では点線で示しており、電氣的に絶縁された複数の印刷回路トレース（導体）56a, 56bを備えていることがわかる。多数または少数のこれら回路トレース56a, 56bを、各プローブ要素36（図7には示されていないが、図4には示されている）との所望数の相互接続により要求される導電回路層32内に設けることができる。トレース56a, 56bは、適切な中心間隔で配置され且つ検査装置（図示せず）に接続されるようになされた外部的にアクセス可能なタブまたはコンタクト58a, 58bに接続される。導電トレース56a, 56bの位置、間隔、形状などは、多層回路を設計および製造する分野の当業者には周知の設計

ルールに従って与えられる。

【0016】ホール42の下側に、導電トレース56aの導電ランド60aが部分的に露出している。この導電ランド60aは、図示のセグメント形状、たとえば微小中心ホール64aの方へ突き出た4本のバイ形状の“フィンガ(finger)”62aに、エッチングされている。一例として、同様の導電ランド60bを、絶縁層30内の他のホール42の下側に示している。プローブ要素36(中心ホール64aよりも直径が大きい)がホール42を通り下方に押し込まれると、導電ランド60aは“貫通”され、そのフィンガ62aは、プローブ要素36によって下方に曲げられる。これは、金属の薄片によって保持されるピンと類似している。したがって、ピンを金属薄片にさらに押し込むことは比較的容易であるが、引きもどすことは非常に困難である。ランド60aおよびそのフィンガ62aのバネ作用は、プローブ要素36のはば垂直方向の曲げと共働して、領域50(図5)でのプローブ要素36と貫通ランド60aとの間に、良好な電気的および機械的接触を形成する。絶縁層30内のホール42は、絶縁層26内の対応するホール40および絶縁層34内の対応ホール44に対してY方向に正確に定められた距離だけずれている(図4参照)。ホール40、42、44のこの正確なずれは、導電回路層24、28、32(図4参照)内の所望位置での導電ランド(図7のランド60a、60bのような)の対応配置と協働して、各プローブ要素36の一樣な曲げおよびオフセットと、それらの先端部38の正確な配置とを与える。

【0017】本発明の方法によれば、プローブ・アセンブリ20は、正確かつ経済的に製造される。プローブ・アセンブリ20は、アセンブリのプローブ要素および外部検査装置との相互接続の選択パターンに従って、“バイア”域が設けられている(図4、図5、図7参照)。このバイア域は、検査されるVLSI回路上の表面パッドの位置に対応するXおよびYパターン内に存在する。したがって、多数のワイヤ状プローブ要素は、多層回路(図3および図4参照)の各部と選択的な電気的接続を形成するバイアに押し込まれる。バイアは、一方向から見た面内において垂直方向に整列されており(たとえば、図3における方向)、前記方向とは直角の方向から見た面内においては垂直方向にずれている(図4)。したがって、プローブ要素がバイアに押し込まれるときに(図3および図4の絶縁層23は除去されている)、プローブ要素は垂直方向にかなり曲がる。その結果、プローブ要素の露出端部は、垂直方向からわずかに傾き、一方向から見た面内における一樣な横方向のたわみを生じやすくさせる(図5および図6)。プローブ要素は、このように固定され、非常に近接した中心間隔で正確に配置され整列される。このように組み立てられた部品は、非常に正確に自己整列される。プローブ要素との所望の

高密度相互接続は、プローブ要素の製造中に自動的に形成される。絶縁がなされていないプローブ要素36は、プローブ要素36の絶縁がはがれて、先端部38と表面パッド14との間に入り込むという問題は生じない。一例として、プローブ要素を、適切な硬度を有し、直径が101.6 μ m(4ミル)のワイヤ特にベリリウム銅とすることができる。

【0018】上述したプローブ・アセンブリおよびその製造方法は、本発明の一般的な原理を説明したものである。当業者であれば、本発明の精神と範囲とから逸脱することなく、容易に変更を加えることができる。たとえば、本発明は、特定の数のコンタクトまたはプローブ要素の寸法、あるいは前述した特定の材料に限定されるものではない。異なった寸法のバイアおよびプローブ要素を用いることができ、また、開示したもの以外の寸法を用いることができる。さらに、異なる数の層、または開示したものとは異なる構成の多層構造を用いることができ、およびプローブ要素は丸みのある端部を有する必要はない。

【0019】

【発明の効果】本発明により、高密度検査プローブ・アセンブリおよびその製造方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】VLSI回路の1つに接触する本発明のプローブ・アセンブリを有する検査取り付け具上に配置された数個のVLSI回路の拡大斜視図である。

【図2】VLSI回路の近接した間隔で配列された表面コンタクト・パッドを示す、図1のVLSI回路の切り欠き拡大斜視図である。

【図3】図1の2-2線に沿った拡大断面図であり、プローブ・アセンブリの一部を示し、プローブ・アセンブリのコンタクト・プローブ要素が、検査中にどのようにして、検査装置およびVLSI回路との多数の相互接続を形成するかを概略的に説明するための図である。

【図4】図3の3-3線に沿った拡大断面図であり、プローブ・アセンブリの各列のプローブ要素の制御された湾曲および配置を正確に示す図である。

【図5】図4に類似の拡大断面図であり、プローブ・アセンブリのプローブ要素がどのようにしてVLSI回路の表面パッドに最初に接触するかを概略的に説明するための図である。

【図6】図5に類似の拡大断面図であり、プローブ・アセンブリが図示の位置まで下げられたときに、どのようにしてプローブ要素が曲がり、表面パッドを横方向に“ワイブ”するかを示す図である。

【図7】図5の5-5線方向に見た、プローブ・アセンブリの1面上の絶縁および電気的印刷回路トレースの拡大断面図である。

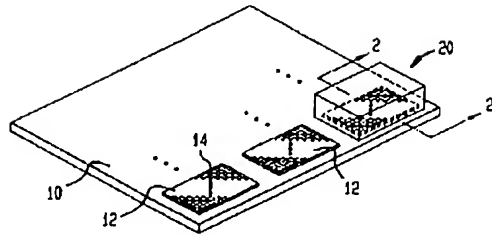
【符号の説明】

10 検査取り付け具

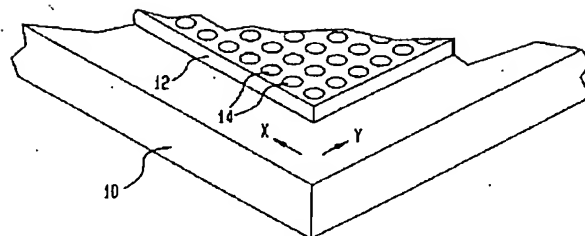
11
12 VLSI回路
14 コンタクト・パッド
20 ブローブ・アセンブリ
24, 28, 32 導電層

12
* 26, 30, 34 絶縁層
36 ブローブ要素
38 先端部
*

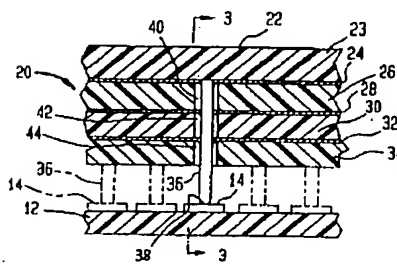
【図1】



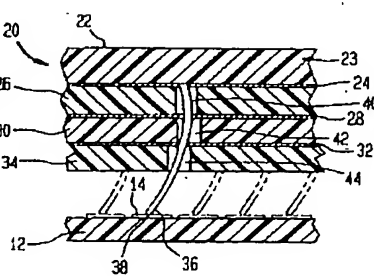
【図2】



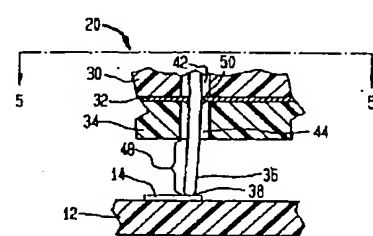
【図3】



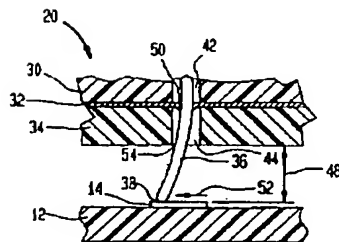
【図4】



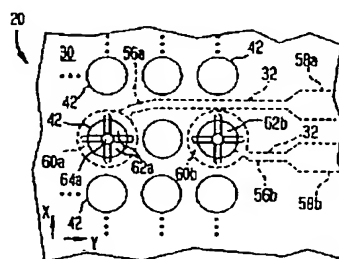
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス・ジョセフ・ウォルシュ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 パウキ
ーブリック ロード 2